

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Dae-Jong JANG et al.

Application No.:

Group Art Unit:

Filed: November 12, 2003

Examiner:

For: MAGNETIC CIRCUIT, AND OPTICAL PICKUP ACTUATOR AND OPTICAL
RECORDING AND/OR REPRODUCING APPARATUS USING THE MAGNETIC
CIRCUIT

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN APPLICATION IN
ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s)
herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No(s). 2002-70655

Filed: November 14, 2002

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,
STAAS & HALSEY LLP

Date: November 12, 2003

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

1201 New York Ave, N.W., Suite 700
Washington, D.C. 20005
Telephone: (202) 434-1500
Facsimile: (202) 434-1501



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2002-0070655
Application Number PATENT-2002-0070655

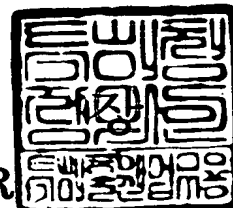
출 원 년 월 일 : 2002년 11월 14일
Date of Application NOV 14, 2002

출 원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 28 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0016
【제출일자】	2002.11.14
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	자기 회로 및 이를 채용한 광픽업 액츄에이터 및 광 기록 및/또는 재생기기
【발명의 영문명칭】	Magnetic circuit and actuator for optical pickup and optical recording and/or reproducing apparatus employing it
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장대중
【성명의 영문표기】	JANG,Dae Jong
【주민등록번호】	720904-1069115
【우편번호】	431-080
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계동 986-30 주택 3층
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송병륜
【성명의 영문표기】	SONG,Byung Youn
【주민등록번호】	731230-1110526

【우편번호】 442-374
【주소】 경기도 수원시 팔달구 매탄4동 1230 원천주공1단지아파트
 105동 1804 호
【국적】 KR
【심사청구】 청구
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정
 에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인
 이영필 (인) 대리인
 이해영 (인)
【수수료】
【기본출원료】 20 면 29,000 원
【가산출원료】 24 면 24,000 원
【우선권주장료】 0 건 0 원
【심사청구료】 25 항 909,000 원
【합계】 962,000 원
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

서로 이웃되게 위치되고 서로 반대 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부와, 제1 및 제2자석부에 의해 적어도 두 변이 감싸지도록 제1 및 제2자석부와 각각 이웃되게 마련되고 제1 및 제2자석부와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부를 포함하는 분극 구조를 갖는 자석과; 트래킹 방향으로의 구동을 위해 제1 및 제2자석부에 걸쳐 위치된 트랙 코일과; 포커스 방향을 포함하여, 상기 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향으로 구동하기 위하여, 제1 및 제3자석부에 걸쳐 위치되는 제1포커스/틸트 코일과, 제2 및 제4자석부에 걸쳐 위치되는 제2포커스/틸트 코일;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자기 회로 및 이를 채용한 광픽업 액츄에이터 및 이를 채용한 광 기록 및/또는 재생기기가 개시되어 있다.

개시된 자기 회로에 의하면, 원하는 트래킹 성능을 확보하면서도 박형화가 가능한 광픽업 액츄에이터 및 이를 채용한 광 기록 및/또는 재생 기기를 구현할 수 있다. 또한, 자속 세기 분포의 비대칭성을 이용하여, 포커스 방향을 따른 분극선의 위치를 조정하면, 트래킹 감도를 보다 좋게 할 수 있으며, 광픽업 액츄에이터의 상황에 따라 구동 중심을 바꿔주어 저감된 롤링을 나타내는 광픽업 액츄에이터를 구현할 수 있다. 또한, 자기 회로에 입력되는 신호를 제어함에 의해, 2축, 3축 또는 4축 구동을 할 수 있으며, 선형성이 우수하다.

【대표도】

도 2

【명세서】**【발명의 명칭】**

자기 회로 및 이를 채용한 광픽업 액츄에이터 및 광 기록 및/또는 재생기기{Magnetic circuit and actuator for optical pickup and optical recording and/or reproducing apparatus employing it}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 종래의 광픽업 액츄에이터에 채용되는 자기 회로의 일 예를 보인 도면,
도 2는 본 발명에 따른 자기 회로를 채용한 광픽업 액츄에이터를 개략적으로 보인 부분 분리 사시도,
도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로를 개략적으로 보인 도면,
도 4는 도 3의 자석만을 발체하여 보인 평면도,
도 5는 도 4에 도시된 바와 같은 분극 구조를 갖는 자석에서 포커스 방향으로 분극선의 위치 변경에 따라 트래킹 제어에 영향을 미치는 자속 세기 분포가 변화됨을 보인 도면,
도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로를 개략적으로 보인 도면,
도 7은 도 6의 자석만을 발체하여 보인 평면도,
도 8a 및 도 8b는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로로 광픽업 액츄에이터의 가동부를 트래킹 방향으로 구동하는 원리를 설명하기 위한 도면,
도 9a 및 도 9b는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로로 광픽업 액츄에이터의 가동부를 포커스 방향으로 구동하는 원리를 설명하기 위한 도면,

도 10a 및 도 10b는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로로 광픽업 액츄에이터의 가동부를 래디얼 틸트 방향으로 구동하는 원리를 설명하기 위한 도면,

도 11은 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터를 채용한 광 기록 및/또는 재생기기의 구성을 개략적으로 보인 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

10...베이스	14...대물렌즈
15...보빈	16...지지부재
21...내측 요크	23...외측 요크
31, 131...자석	31a, 31b, 31c, 31d, 131a, 131b, 131c, 131d...자석부
32...트랙 코일	33, 35...포커스/틸트 코일
nz...분극선	IB, IB+, IB-, IB ₀ ...자속밀도의 개략적인 분포

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 트래킹 구동의 성능을 확보하면서도 박형화가 가능한 개선된 구조의 자기 회로 및 이를 채용한 광픽업 액츄에이터 및 광 기록 및/또는 재생기기에 관한 것이다.

<20> 일반적으로, 광픽업은 광기록/재생장치에 채용되어 기록매체인 광디스크의 반경 방향으로 이동하면서 비접촉식으로 광디스크에 대해 정보의 기록 및/또는 재생을 수행하는 장치이다.

- <21> 이러한 광픽업은 광원에서 출사된 광이 광디스크 상의 올바른 위치에 광스폿으로 형성되도록, 대물렌즈를 트래킹 방향, 포커스 방향 및/또는 틸트 방향으로 구동하는 액츄에이터를 필요로 한다. 여기서, 트래킹 방향 구동은 광스폿이 트랙 중심에 형성될 수 있도록, 대물렌즈를 광디스크의 반경 방향으로 조정하는 것을 말한다.
- <22> 일반적인 광픽업 액츄에이터는 베이스에 움직임 가능하게 설치된 보빈과, 상기 보빈이 상기 베이스에 대해 움직일 수 있도록 지지하는 서스펜션과, 상기 보빈 및 베이스에 상호 대향되게 설치되는 자기 회로를 포함하는 구성을 가진다.
- <23> 이러한 광픽업 액츄에이터는 트래킹 방향과 포커스 방향 구동 즉, 2축 구동이 기본이다. 또한, 광기록재생장치는 고밀도화를 요구할 뿐만 아니라, 점점 소형화, 경량화되어가는 추세이다.
- <24> 고밀도화를 위해서 광픽업 액츄에이터는 기존의 2축 구동에서 벗어나 틸트 방향 구동을 포함하는 3축, 4축 구동을 필요로 한다. 즉, 근래에는 고밀도화를 위해 대물렌즈의 개구수가 증가하고 광원의 파장의 짧아져, 광픽업 액츄에이터의 틸트 마진이 감소됨에 따라, 기존의 2축 구동에 부가하여 틸트 방향 구동까지 가능한 3축 구동 또는 4축 구동 광픽업 액츄에이터가 요구되고 있다. 3축 구동은, 포커스 방향, 트래킹 방향 및 래디얼 틸트 방향 구동을 의미하며, 4축 구동은 포커스 방향, 트래킹 방향, 래디얼 틸트 방향 및 탄젠셜 틸트 방향 구동을 의미한다. 광픽업 액츄에이터를 2축, 3축 또는 4축 구동할 수 있는지 여부는, 자기 회로 구성에 의해 정해진다.
- <25> 또한, 소형화를 위해서 광픽업 액츄에이터의 크기 특히, 높이부분의 크기의 축소가 요구되어진다.

- <26> 도 1은 종래의 광픽업 액츄에이터에 채용되는 자기 회로의 일 예를 보여준다. 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 자기 회로를 적용하면, 3축 구동이 가능하다.
- <27> 도 1을 참조하면, 종래의 자기 회로는 전체가 4분면으로 나누어져 N극과 S극이 적절하게 분배된 4분극 자석(1), 제1 및 제2포커스 코일(3)(5) 및 제1 및 제2트랙 코일(7)(9)로 이루어진다.
- <28> 상기 제1 및 제2포커스 코일(3)(5), 제1 및 제2트랙 코일(7)(9)은 광픽업 액츄에이터의 가동부 즉, 보빈의 측면에 설치되고, 상기 4분극 자석(1)은 상기 포커스 및 트랙 코일(7)(9)에 대향되게 베이스에 설치된다.
- <29> 도 1에 도시된 바와 같이, y-z 좌표 평면에서, 제1 내지 제4사분면에 대응되는 상기 자석(1)의 제1 내지 제4분극(1a)(1b)(1c)(1d)이 각각, N극, S극, N극, S극이라 할 때, 제1포커스 코일(3)은 제1 및 제4분극(1a)(1d), 제2포커스 코일(5)은 제2 및 제3분극(1b)(1c)에 걸쳐 배치된다. 그리고, 제1트랙 코일(7)은 제1 및 제2분극(1a)(1b), 제2트랙 코일(9)은 제3 및 제4분극(1c)(1d)에 걸쳐 배치된다.
- <30> 상기한 바와 같이 구성된 종래의 자기 회로를 이용하면, 광픽업 액츄에이터의 가동부를 다음과 같이 포커스 방향, 트랙킹 방향 및 틸트 방향으로 구동할 수 있다.
- <31> 제1 및 제2포커스 코일(3)(5)에 반시계, 시계 방향으로 전류가 흐를 때, 제1 및 제2포커스 코일(3)(5)은 +포커스 방향(z축 방향)으로 힘을 받는다. 그리고, 제1 및 제2포커스 코일(3)(5)에 흐르는 전류의 방향이 반대로 되면, 제1 및 제2포커스 코일(3)(5)은 -포커스 방향(-z축 방향)으로 힘을 받는다. 따라서, 광픽업 액츄에이터의 가동부에 탑재된 대물렌즈를 포커스 방향으로 구동할 수 있다.

- <32> 제1 및 제2포커스 코일(3)(5)에 동일한 방향(시계 방향)으로 전류가 인가되면, 제1 포커스 코일(3)(5)은 예컨대, +포커스 방향(z축 방향), 제2포커스 코일(3)(5)은 예컨대, -포커스 방향(-z축 방향)으로 힘을 받는다. 그리고, 제1 및 제2포커스 코일(3)(5)에 인가되는 전류의 방향이 각각 반대로 바뀌면, 제1 및 제2포커스 코일(3)(5)은 상기와 반대로 힘을 받는다. 따라서, 광픽업 액츄에이터의 가동부는 틸트 방향 예컨대, 래디얼 틸트 방향으로 구동될 수 있어, 가동부에 탑재된 대물렌즈의 틸트를 조절할 수 있다.
- <33> 제1 및 제2트랙 코일(7)(9)에 시계 방향, 반시계 방향으로 전류가 흐르면, 제1 및 제2트랙 코일(7)(9)은 왼쪽 방향(-y축 방향)으로 힘을 받는다. 제1 및 제2트랙 코일(7)(9)에 인가되는 전류의 방향이 각각 반대로 바뀌면, 제1 및 제2트랙 코일(7)(9)은 오른쪽 방향(y축 방향)으로 힘을 받는다. 따라서, 광픽업 액츄에이터의 가동부는 트래킹 방향으로 구동될 수 있어, 가동부에 탑재되어 있는 대물렌즈가 트랙을 올바르게 추종하도록 제어할 수 있다.
- <34> 따라서, 상기한 바와 같은 종래의 자기 회로 한쌍을 액츄에이터의 가동부 양쪽에 설치하면, 포커스, 트랙 및 래디얼 틸트 방향으로 3축 구동을 할 수 있다.
- <35> 그런데, 상기와 같은 구조로 된 종래의 자기 회로는, 3축 구동을 위한 자석(1)의 분극 배치에 기인하여, 포커스 방향으로 배치된 제1 및 제2트랙 코일(7)(9)을 구비하며, 제1 및 제2트랙 코일(7)(9) 사이에 어느 정도 이격 거리가 필요하기 때문에, 제1 및 제2트랙 코일(7)(9)의 트래킹 방향 구동에 기여하는 부분(도 1에 빗금으로 표시된 부분)의 유효 코일 길이가 짧아, 트래킹 성능을 확보하려면 박형화(높이 부분 크기 축소)가 곤란하고, 박형화하면 트래킹 성능이 많이 저하되는 구조적인 단점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <36> 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 개선하기 위하여 안출된 것으로, 트래킹 성능을 확보하면서도 박형화할 수 있도록 구조가 개선된 자기 회로 및 이를 채용한 광픽업 액츄에이터 및 광 기록 및/또는 재생기기를 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <37> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자기 회로는, 서로 이웃되게 위치되고 서로 반대 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부와, 상기 제1 및 제2자석부에 의해 적어도 두 변이 감싸지도록 상기 제1 및 제2자석부와 각각 이웃되게 마련되고 상기 제1 및 제2자석부와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부를 포함하는 분극 구조를 갖는 자석과; 트래킹 방향으로의 구동을 위해 상기 제1 및 제2자석부에 걸쳐 위치된 트랙 코일과; 포커스 방향을 포함하여, 상기 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향으로 구동하기 위하여, 상기 제1 및 제3자석부에 걸쳐 위치되는 제1포커스/틸트 코일과, 상기 제2 및 제4자석부에 걸쳐 위치되는 제2포커스/틸트 코일;을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <38> 본 발명의 일 특징에 따르면, 상기 제1 및 제2자석부 중 어느 하나는 대략 "ㄱ"자 형태, 다른 하나는 그 대칭인 구조로 형성되어, 구동 중심을 상방쪽에 위치시키고자 할 때 사용할 수 있다.
- <39> 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 제1 및 제2자석부 중 어느 하나는 대략 "ㄴ"자 형태, 다른 하나는 그 대칭인 구조로 형성되어, 구동 중심을 하방쪽에 위치시키고자 할 때 사용할 수 있다.

- <40> 여기서, 상기 제1 및 제3자석부 사이의 분극선과 상기 제2 및 제4자석부 사이의 분극선의 포커스 방향을 따른 위치는 트래킹 감도를 최적화할 수 있도록 변경될 수 있다.
- <41> 상기 자석은 4분극의 면분극 자석 및 한쌍의 2분극의 면분극 자석이 세트로 배치되어 이루어진 것 중 어느 하나인 것이 바람직하다.
- <42> 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일에 인가되는 전류 방향을 제어하여, 2축, 3축 또는 4축 구동용으로 선택적으로 사용될 수 있다.
- <43> 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일 및 트랙 코일 중 적어도 하나는 미세 유형 코일인 것이 바람직하다.
- <44> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 대물렌즈가 탑재되는 보빈과; 상기 보빈이 베이스에 대해 움직일 수 있도록, 일단이 상기 보빈의 측면에 고정되고 타단이 상기 베이스 상의 일측에 마련된 홀더에 고정되는 지지부재와; 상기 보빈의 양측면 및 베이스에 상호 대향되게 설치되는 한쌍의 자기 회로;를 포함하며, 상기 자기 회로는, 서로 이웃되게 위치되고 서로 반대의 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부와, 상기 제1 및 제2자석부에 의해 적어도 두변이 감싸지도록 상기 제1 및 제2자석부와 각각 이웃되게 마련되고 상기 제1 및 제2자석부와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부를 포함하는 분극 구조를 갖는 자석과; 상기 제1 및 제2자석부에 걸쳐 위치되어, 상기 보빈을 트래킹 방향으로 구동하기 위한 트랙 코일과; 포커스 방향을 포함하여, 상기 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향으로 상기 보빈을 구동하기 위하여, 상기 제1 및 제3자석부에 걸쳐 위치되는 제1포커스/틸트 코일과, 상기 제2 및 제4자석부에 걸쳐 위치되는 제2포커스/틸트 코일;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- <45> 상기 지지부재는 상기 보빈의 자기 회로가 배치되는 측면과는 다른 측면에 고정된다.
- <46> 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일 및 트랙 코일을 포함하는 코일 및 상기 자석 중 어느 하나는 상기 보빈의 측면에 설치되고, 다른 하나는 상기 베이스에 설치된다.
- <47> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은, 대물렌즈를 구동하는 액츄에이터를 구비하며, 디스크의 반경방향으로 이동 가능하게 설치되어 디스크에 기록된 정보를 재생하거나 정보를 기록하는 광픽업과; 상기 광픽업의 포커스, 트랙 서보를 제어하기 위한 제어부를 포함하는 광 기록 및/또는 재생기에 있어서, 상기 액츄에이터는, 대물렌즈가 탑재되는 보빈과; 상기 보빈이 베이스에 대해 움직일 수 있도록, 일단이 상기 보빈의 측면에 고정되고 타단이 상기 베이스 상의 일측에 마련된 홀더에 고정되는 지지부재와; 상기 보빈의 양측면 및 베이스에 상호 대향되게 설치되는 한쌍의 자기 회로;를 포함하며, 상기 자기 회로는, 서로 이웃되게 위치되고 서로 반대의 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부와, 상기 제1 및 제2자석부에 의해 적어도 두번이 감싸지도록 상기 제1 및 제2자석부와 각각 이웃되게 마련되고 상기 제1 및 제2자석부와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부를 포함하는 분극 구조를 갖는 자석과; 상기 제1 및 제2자석부에 걸쳐 위치되어, 상기 보빈을 트래킹 방향으로 구동하기 위한 트랙 코일과; 포커스 방향을 포함하여, 상기 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향으로 상기 보빈을 구동하기 위하여, 상기 제1 및 제3자석부에 걸쳐 위치되는 제1포커스/틸트 코일과, 상기 제2 및 제4자석부에 걸쳐 위치되는 제2포커스/틸트 코일;을 포함하는 것을 특징으로 하는 한다.
- <48> 이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명에 따른 자기 회로 및 이를 채용한 광픽업 액츄에이터의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.

- <49> 도 2는 본 발명에 따른 자기 회로를 채용한 광픽업 액츄에이터를 개략적으로 보인 부분 분리 사시도이다. 도 2에서, F는 포커스 방향, T는 트래킹 방향(디스크형 기록매체의 반경 방향에 대응), Tr은 래디얼 틸트 방향, Tt는 탄젠셜 틸트 방향을 나타낸다.
- <50> 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 베이스(10)에 움직임 가능하게 설치되며 대물렌즈(14)가 탑재되는 보빈(15)과, 상기 보빈(15)이 베이스(10)에 대해 움직일 수 있도록 일단이 보빈(15)의 측면(15c)(15d)에 고정되고 타단이 베이스(10)상의 일측에 마련된 홀더(12)에 고정되는 지지부재(16)와, 상기 보빈(15)의 양측면(15a)(15b) 및 베이스(10)에 상호 대향되게 설치되는 한쌍의 자기 회로를 포함하여 구성된다.
- <51> 또한, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 도 2에 예시한 바와 같이 자기 회로의 자석(31)에서 발생된 자속을 가이드하기 위해 자석(31)이 고정 설치되는 외측 요크(21) 및 그 내측 요크(23)를 더 구비하거나, 외측 요크(21) 및 내측 요크(23) 중 어느 한가지만을 구비할 수도 있다.
- <52> 상기 지지부재(16)는 보빈(15)의 자기 회로가 배치되는 측면(15a)(15b)과는 다른 측면(15c)(15d)에 고정되는 것이 바람직하며, 와이어 및 판스프링 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- <53> 도 2는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터가 6개의 와이어를 구비한 예를 보여준다. 이 6개의 와이어를 모두 지지부재(16)로 사용하거나, 이 중 4개의 와이어만을 지지부재(16)로 사용할 수도 있다.

- <54> 상기 각 자기 회로로 본 발명에 따른 자기 회로를 사용하면, 2축 구동, 3축 구동 및 4축 구동이 모두 가능하므로, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터에 구비되는 와이어의 수는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터를 2축, 3축 및 4축 구동 중 어떤 구동용으로 사용할 것인가에 따라 달라진다. 여기서, 2축, 3축, 4축 구동의 의미는 앞서 설명한 바 있으므로, 여기서는 반복 설명은 생략한다.
- <55> 각 자기 회로는, 보빈(15)을 트랙킹 방향으로 구동하기 위한 트랙 코일(32)과, 보빈(15)을 포커스 방향을 포함하여 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향으로 구동하기 위한 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)과, 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35) 및 트랙 코일(32)과 대향되게 위치되는 자석(31 또는 131)을 포함한다.
- <56> 도 2는 상기 자기 회로로 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로를 채용한 예를 보여준다.
- <57> 상기 자기 회로로는 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같은 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로를 채용할 수도 있다. 즉, 도 2의 광픽업 액츄에이터에 도 4에 도시된 바와 같은 자석(31) 대신에 도 7에 도시된 바와 같은 자석(131)을 구비하는 것도 가능하다.
- <58> 한편, 광 기록 및/또는 재생기기에서 틸트는 코마수차를 발생시켜 RF 신호의 열화를 유발한다. 고밀도화될수록 개구수의 증가와 파장의 감소에 의해 틸트 마진이 줄어들고 이에 따라 코마 수차의 발생으로 RF 신호의 열화 및 액세스 시간(Access time)의 저하로 연결되며, 고속, 고밀도 기록기기 특히, 고배속 CD-RW의 경우 코마 수차의 발생으로 요구되는 광파워를 내지 못해 기록품질이 저조해질 수 있다. 때문에, 고밀도 재생기기 및 고속, 고밀도 기록기기에서 틸트 특히, 래디얼 틸트의 AC 성분(롤링:rolling)에 대한 보상의 요구가 증대되고 있다.

- <59> 따라서, 광 기록 및/또는 재생기기가 고배속, 고밀도로 진행되는 상황에서 고감도는 필수적이며, 광픽업 액츄에이터 자체의 롤링 저감이 필요하다.
- <60> 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는 자기 회로의 비대칭성을 이용하여, 후술하는 바에서 알 수 있는 바와 같이, 소형화가 가능하며, 우수한 트래킹 감도를 가지며, 자기 회로의 자석으로 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로에서의 자석(31) 또는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로에서의 자석(131)을 구비하면, 자체의 롤링 저감이 가능하므로, 고밀도, 고배속으로의 진행에 충분히 대응할 수 있다. 본 발명의 일 실시예 및 다른 실시예에 따른 자기 회로를 선택적으로 사용하여 롤링을 저감할 수 있는 이유에 대해서는 나중에 보다 자세히 설명한다.
- <61> 상기 자석(31 또는 131)은 포커스/틸트 코일(33)(35) 및 트랙 코일(32)과 상호 작용하여, 포커스 방향을 포함하여 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향 및 트래킹 방향으로 보빈(15)을 구동할 수 있도록 된 분극 구조를 가진다.
- <62> 도 3 및 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로에 있어서, 자석(31)은 서로 이웃되게 위치되고 반대의 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부(31a)(31b)와, 상기 제1 및 제2자석부(31a)(31b)에 의해 적어도 두 변이 감싸지도록 상기 제1 및 제2자석부(31a)(31b)와 각각 이웃되어 있고 상기 제1 및 제2자석부(31a)(31b)와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부(31c)(31d)를 구비하는 분극 구조를 가진다. 도 3에서 F는 포커스 방향, T는 트래킹 방향을 나타낸다.
- <63> 상기 자석(31)은 도 4에 보여진 바와 같이, 상기 제3 및 제4자석부(31c)(31d)가 상기 제1 및 제2자석부(31a)(31b)에 의해 두 변이 감싸지고, 상기 제2자석부(31b)가 "ㄱ"자 형태이고, 상기 제1자석부(31a)가 제2자석부(31b)와 대칭 모양인 분극 구조를 가진다

. 이하에서는 편의상, 상기 자석(31)이 "┐"자 형태의 제1 및 제2자석부(31a)(31b)를 구비하는 것으로 표현한다.

<64> 도 4에서 IB는 제2자석부(31b)에서의 트래킹 제어에 영향을 미치는 자속의 세기 분포를 나타낸다. 제1자석부(31a)에서의 트래킹 제어에 영향을 미치는 자속의 세기 분포는 상기 제2자석부(31b)에서의 자속 세기 분포와 대략 대칭이며, 자속의 방향이 서로 반대이다.

<65> 상기 자석(31)이 도 4에 도시된 바와 같은 분극 구조를 가질 때, 상기 트랙 코일(32)은 제1 및 제2자석부(31a)(31b)에 걸치도록 위치된다. 또한, 제1포커스/틸트 코일(33)은 제1 및 제3자석부(31a)(31c)에 걸치도록 위치되고, 제2포커스/틸트 코일(35)은 제2 및 제4자석부(31b)(31d)에 걸치도록 위치된다.

<66> 상기 포커스/틸트 코일(33)(35) 및 트랙 코일(32) 중 적어도 하나는 미세 유형 코일(fine pattern coil)인 것이 바람직하다. 미세 유형 코일은 필름 상에 코일 형태를 패터닝하여 제조되는 것으로, 두께가 얇아 액츄에이터의 가동부의 무게를 줄이고 액츄에이터를 컴팩트화하는데 크게 기여할 수 있는 이점이 있다. 도 2는 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일(35)(36) 및 트랙 코일(32)이 단일 필름 상에 미세 유형 코일 형태로 형성된 예를 보여준다.

<67> 대안으로, 상기 포커스/틸트 코일(33)(35) 및/또는 트랙 코일(32)로 구리선을 감아서 만든 벌크 타입의 코일을 구비할 수도 있다.

- <68> 도 4에서와 같은 분극 구조의 자석(31)을 구비하는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로는 롤링(rolling) 개선을 위해 구동 중심을 상방에 위치시킬 필요가 있는 광픽업 액츄에이터용으로 적합하다.
- <69> 상기한 바와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로는 단일 트랙 코일(32)을 구비하므로, 종래의 포커스 방향으로 2개의 트랙 코일을 배치한 구조에 비해, 트랙킹 방향으로의 구동에 기여하는 트랙 코일(32)의 유효 코일 길이를 길게 할 수 있다. 따라서, 트랙킹 성능을 어느 정도 유지하면서, 액츄에이터의 높이부분 크기를 줄인 박형의 액츄에이터를 구현할 수 있다.
- <70> 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로는 자석(31)의 분극 구조에 기인한 자속 세기 분포의 비대칭성을 이용하여 트랙킹 감도를 보다 좋게 할 수 있다.
- <71> 보다 구체적으로 설명하면, 상기 자석(31)이 도 4에 도시된 바와 같은 분극 구조를 가지므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로에서는 트랙킹 제어에 영향을 미치는 자속 세기 분포(IB)를 변화시켜 트랙킹 감도를 보다 좋게 하기 위해, 제1 및 제3자석부(31a)(31c) 사이의 분극선(nz:neutral zone)과 제2 및 제4자석부(31b)(31d) 사이의 분극선(nz)의 포커스 방향을 따른 위치를 선형성을 만족하는 범위내에서 변경하는 것이 가능하다.
- <72> 도 5에 보여진 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로는 트랙킹 제어에 기여하는 제1 및 제2자석부(31a)(31b)에 의해 발생된 자속의 세기 분포(IB)는 포커스 방향으로 상,하가 비대칭적인 비대칭성을 가지며, 분극선(nz)의 위치를 변경시키면, 이 비대칭적인 자속의 세기 분포(IB)가 변화된다. 따라서, 분극선 위치 변경에 의해 자속의 세기를 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 이는 제1 및 제2자석부(31a)(31b)가

"ㄱ"자 형태이고, 그와 이웃하여 제1 및 제2자석부(31a)(31b)와는 반대 분극 배열의 제3 및 제4자석부(31c)(31d)가 배치되어 있기 때문이다.

<73> 도 5에서, IB_0 는 제1 및 제2자석부(31a)(31b)의 포커스 방향을 따른 폭의 중심에 분극선(nz)이 위치될 때의 자속의 세기 분포를 나타낸다. IB_+ 는 제1 및 제2자석부(31a)(31b)의 포커스 방향을 따른 폭의 중심에서 분극선(nz)의 위치를 아래쪽으로 이동시켰을 때의 자속의 세기 분포를 나타낸다. 이 경우, 트래킹 제어에 기여하는 자속의 세기는 분극선(nz)이 폭의 중심에 위치될 때보다 커진다. IB_- 는 분극선(nz)의 위치를 위쪽으로 이동시켰을 때의 자속 세기 분포를 나타낸다. 이 경우, 트래킹 제어에 기여하는 자속의 세기는 분극선(nz)이 폭의 중심에 위치될 때보다 작아진다.

<74> 상기와 같이 분극선(nz)의 위치를 바뀌움에 의해 트래킹 제어에 영향을 미치는 자속의 세기를 변경시킬 수 있다.

<75> 상기와 같이, 포커싱 제어에 대한 원하는 선형성을 만족하는 범위내에서 트래킹 제어에 영향을 미치는 자속의 세기(IB)가 최적화 또는 최대화되도록 분극선(nz)의 위치를 변경하면, 트래킹 감도를 보다 좋게 할 수 있다.

<76> 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로에 있어서, 분극선(nz)의 위치는 채용되는 광픽업 액츄에이터의 조건에 따라 우수한 트래킹 감도를 나타내도록 정해진다. 여기서, 분극선(nz)의 위치를 변경한다는 것은 자석(31)의 제1 내지 제4자석부(31a)(31b)(31c)(31d)의 포커스 방향 및 트래킹 방향을 따른 변의 길이 및 그에 따른 모양 및 면적이 변화됨을 의미한다.

<77> 한편, 상기와 같은 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로는 선형성이 우수하다.

<78> 즉, 도 2에 보여진 바와 같이, 자기 회로를 이루는 자석(31) 및 코일(32)(33)(35) 중, 코일(32)(33)(35)이 광픽업 액츄에이터의 가동부에 설치된다면, 이에 대향되게 자석(31)은 베이스(10)에 대해 직립되게 설치된다. 포커스 및/또는 트래킹 제어를 위해 광픽업 액츄에이터를 구동하면, 코일(32)(33)(35)은 자석(31)에 대해 상대적으로 포커스 방향 및/또는 트래킹 방향으로 움직이게 된다. 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로의 자석(31)은 포커스 방향 및 트래킹 방향으로 각각 이분할되어 있는 구조이므로, 동일 구동 전류에 대해 일정한 거리만큼 움직일 수 있는 선형 구간이 넓어, 선형성이 우수하다.

<79> 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로에서와 동일 코일 구조를 가지며, 자석의 분극 구조에 차이가 있다. 여기서, 도 3 내지 도 5에서와 동일 참조부호는 실질적으로 동일한 부재를 나타난다.

<80> 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 자석(131)은 서로 이웃되게 위치되고 반대의 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부(131a)(131b)와, 상기 제1 및 제2자석부(131a)(131b)에 의해 적어도 두 변이 감싸지도록 상기 제1 및 제2자석부(131a)(131b)와 각각 이웃되어 있고 상기 제1 및 제2자석부(131a)(131b)와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부(131c)(131d)를 구비하는 분극 구조를 가진다.

<81> 상기 자석(131)은 도 7에 보여진 바와 같이, 상기 제3 및 제4자석부(131c)(131d)가 상기 제1 및 제2자석부(131a)(131b)에 의해 두 변이 감싸지고, 상기 제1자석부(131a)가 "ㄴ"자 형태이고, 제2자석부(131b)가 제1자석부(131a)와 대칭 모양인 분극 구조를 가진

다. 이하에서는 편의상, 상기 자석(131)이 "ㄴ"자 형태의 제1 및 제2자석부(131a)(131b)를 구비하는 것으로 표현한다.

<82> 상기 자석(131)이 도 7에서와 같은 분극 구조를 가질 때, 상기 트랙 코일(32)은 제1 및 제2자석부(131a)(131b)에 걸치도록 위치된다. 또한, 제1포커스/틸트 코일(33)은 제1 및 제3자석부(131a)(131c)에 걸치도록 위치되고, 제2포커스/틸트 코일(35)은 제2 및 제4자석부(131b)(131d)에 걸치도록 위치된다.

<83> 도 7에서와 같은 분극 구조의 자석(131)을 구비하는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로는 구동 중심을 하방에 위치시킬 필요가 있는 광픽업 액츄에이터에 적합하다.

<84> 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로는 구동 중심의 차이를 제외하고는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로와 마찬가지로, 트래킹 감도 및 선형성이 우수하다. 또한, 제1 및 제3자석부(131a)(131c) 사이의 분극선(nz)과 제2 및 제4자석부(131b)(131d) 사이의 분극선(nz)의 포커스 방향을 따른 위치는 트래킹 감도를 보다 좋게 할 수 있도록 포커싱 제어에 대한 원하는 선형성을 만족하는 범위내에서 변경될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로의 작용효과에 대해서는 전술한 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로의 작용효과로부터 충분히 유추가 가능하므로, 이에 대한 설명은 생략한다.

<85> 한편, 도 3 내지 도 7에는, 지면 상에서 자석(31)(131)의 제1자석부(31a)(131a), 제2자석부(31b)(131b), 제3자석부(31c)(131c) 및 제4자석부(31d)(131d)가 각각 N극, S극, S극, N극의 분극을 가지는 예가 도시되어 있다. 이때, 상기 제1자석부(31a)(131a), 제2자석부(31b)(131b), 제3자석부(31c)(131c) 및 제4자석부(31d)(131d)의 저면은 도면에 표시한 분극과 반대의 분극을 가진다.

- <86> 본 발명에 따른 자기 회로에 있어서, 상기 자석(31)(131)으로는 도 4 및 도 7에 도시된 바와 같은 분극 구조를 갖는 4극 착자된 면분극 자석을 구비하는 것이 바람직하다.
- <87> 대안으로, 본 발명에 따른 자기 회로의 자석(31)(131)은, 한쌍의 2극 착자된 면분극 자석이 세트로 배치되어 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 상기 자석(31)으로 제1 및 제3자석부(31a)(31c)를 구비하는 구조의 2극 착자된 면분극 자석과, 제2 및 제4자석부(31b)(31d)를 구비하는 구조의 2극 착자된 면분극 자석 세트를 구비할 수도 있다.
- <88> 상기 자석(31)(131)으로 상기한 바와 같은 면분극 자석을 구비하면, 공극자속밀도가 향상되어 효율이 좋은 이점이 있다.
- <89> 대안으로, 상기 자석(31)(131)은, 가공된 자석을 도 4 및 도 7에 도시된 바와 같은 분극 구조로 배치하여 얻어질 수도 있다.
- <90> 도 2 내지 도 7에서는, 본 발명의 실시예들에 따른 자기 회로의 자석(31)(131)의 제1 내지 제4자석부가 서로 인접하는 것으로 도시하였으나, 이는 예시일 뿐이다. 즉, 본 발명의 실시예들에 따른 자기 회로의 자석(31)(131)의 제1 내지 제4자석부 사이가 소정 간격 이격된 구조로 될 수도 있다.
- <91> 한편, 도 4에 도시된 분극 구조를 갖는 자석(31)과 도 7에 도시된 분극 구조를 갖는 자석(131)은 자속 세기 분포의 비대칭성이 서로 반대로 나타나기 때문에, 구동 중심이 서로 다르게 나타난다.
- <92> 따라서, 상기와 같은 본 발명에 따른 자기 회로에 의하면, 채용되는 광픽업 액츄에이터의 상황에 따라 도 4에 도시된 분극 구조를 갖는 자석(31) 또는 도 7에 도시된 분극

구조를 갖는 자석(131)을 선택적으로 사용하여 구동 중심을 바꾸어줄 수 있으므로, 광픽업 액츄에이터에서의 롤링 저감 효과를 달성할 수 있다.

<93> 따라서, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는 자기 회로로 상기한 바와 같은 구조를 갖는 본 발명의 일 실시예 및 다른 실시예에 따른 자기 회로 중 어느 하나를 선택하여 사용하여 롤링 저감 효과를 갖도록 구성될 수 있다.

<94> 고밀도, 고배속으로 갈수록 롤링을 낮춰줄 필요가 있는데, 본 발명에 있어서, 구동 중심을 변경하여 롤링 저감 효과를 달성할 수 있는 이유 및 이점은 다음과 같다.

<95> 대물렌즈가 탑재된 상태의 광픽업 액츄에이터의 가동부의 무게 중심, 지지중심, 구동 중심 등의 상관 관계가 롤링에 영향을 미친다.

<96> 무게 중심에 영향을 미치는 요소로는 예를 들어, 보빈 자체, 대물렌즈, 뿔납, 보빈에 설치되는 코일부재, PCB, 기타 가동부에 추가적으로 탑재되는 광학소자 등이 있다. 지지 중심에 영향을 미치는 요소로는 지지부재로 사용되는 와이어의 개수, 와이어의 선경, 와이어의 길이 등이 있다.

<97> 양산 단계에 들어가기 전에 최적 조건의 광픽업 액츄에이터 제작하는데는, 여러번의 수정 과정을 거치게 된다. 광픽업 액츄에이터가 저감된 롤링 특성을 갖도록, 수정(modify) 과정 중에 무게 중심 및/또는 지지 중심을 바꾸어줄 수도 있는데, 무게 중심에 영향을 미치는 요소 및 지지 중심에 영향을 미치는 요소들에 대한 설계치를 변화시키려면 다른 요소들의 설계 사항의 변경을 동반해야 하므로, 롤링 개선을 위해서 무게 중심 및/또는 지지 중심을 변경하는 것은 어려움이 있다.

- <98> 즉, 광픽업 액츄에이터 제작시 수정(modify) 과정에서 롤링 저감을 위해 무게 중심 및 지지 중심의 변경을 고려하기는 힘들다.
- <99> 바람직하게도, 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로는 구동 중심을 상방 쪽에 위치시킬 수 있으며, 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로는 구동 중심을 하방 쪽에 위치시킬 수 있다.
- <100> 따라서, 본 발명의 일 실시예 및 다른 실시예에 따른 자기 회로를 선택적으로 사용함으로써, 구동 중심이 상방 또는 하방에 위치되도록 쉽게 변경할 수 있으므로, 광픽업 액츄에이터의 전체적인 조건을 고려하여, 본 발명의 실시예들에 따른 자기 회로 중 어느 하나를 사용하면, 저감된 롤링 특성을 갖는 광픽업 액츄에이터를 제작하는 것이 가능하다.
- <101> 예를 들어, 고배속의 DVD 재생 및 CD 기록, 재생을 위한 호환형 광 기록 및/또는 재생기에 사용되는 광픽업 액츄에이터의 경우, 대물렌즈의 크기가 크기 때문에 무게 중심이 상방에 위치된다. 따라서, 이 경우에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 자기 회로를 적용하여, 구동 중심을 무게 중심보다 아래쪽에 두면, 롤링을 허용 가능한 정도 이내로 낮춰줄 수 있다.
- <102> DVD 재생 및 CD 기록, 재생을 위한 호환형이면서 틸트 제어까지 가능한 광 기록 및/또는 재생기에 사용되는 광픽업 액츄에이터는 6개의 와이어를 사용하여, 지지 중심이 틸트 제어를 하지 않도록 된 경우에 비해 아래쪽에 위치되고, 무게 중심이 지지 중심보다 아래쪽에 위치된다. 또한, DVD 기록, 재생 및 CD 기록 및/또는 재생을 위한 호환형 광 기록 및/또는 재생기기 즉, DVD-RAM를 기록, 재생할 수 있는 호환형 광 기록 및/또는 재생기에 사용되는 광픽업 액츄에이터의 경우에도 무게 중심이 하방쪽에 위치된다. 따라

서, 이들 경우에는 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로를 적용하여, 구동 중심을 위쪽에 두면, 롤링을 허용 가능한 정도 이내로 낮춰줄 수 있다.

<103> 상기와 같이, 본 발명에 따르면, 채용되는 광픽업 액츄에이터의 상황에 따라 도 4에 도시된 분극 구조를 갖는 자석 또는 도 7에 도시된 분극 구조를 갖는 자석을 선택적으로 사용하여 구동 중심만을 바꾸어줌에 의해서도, 롤링을 낮춰줄 수 있다.

<104> 이하에서는, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 동작을 자기 회로로 도 3 내지 도 5를 참조로 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 자기 회로를 적용한 경우를 예로 들어 설명한다. 도 8a 내지 도 10b는 T-F(트래킹 방향-포커스 방향) 좌표 평면에서 자석(31)의 제1 내지 제4자석부(31a)(31b)(31c)(31d)의 분극이 각각 N극, S극, S극, N극이고, 트랙 코일(32), 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)이 액츄에이터의 가동부에 설치되는 경우에 대한 것이다.

<105> 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는 도 8a 내지 도 10b에 보여진 바와 같은 원리에 의해, 가동부의 보빈(15)에 탑재되는 대물렌즈(14)를 트랙킹 방향, 포커스 방향, 틸트 방향으로 구동한다. 즉, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는 가동부의 보빈(15)에 탑재되는 대물렌즈(14)를 2축, 3축 또는 4축 구동한다.

<106> 도 8a 및 도 8b는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터가 가동부를 트랙킹 방향으로 구동하는 원리를 보여준다.

<107> 도 8a에 보여진 바와 같이, 트랙 코일(32)에 반 시계 방향으로 전류가 흐르면, 트랙 코일(32)에는 오른쪽(+T 방향)으로 자기력(F_t)이 작용한다. 반대로, 도 8b에 보여진

바와 같이, 트랙 코일(32)에 시계 방향으로 전류가 흐르면, 트랙 코일(32)에는 왼쪽(-T 방향)으로 자기력(F_t)이 작용한다.

<108> 이와 같이, 트랙 코일(32)에 전류가 인가되는 방향에 따라, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 가동부에는 좌,우로 자기력이 작용하고, 이에 따라 가동부는 트랙킹 방향으로 움직인다. 따라서, 트랙 코일(32)에 전류를 인가하는 방향을 적절히 제어함으로써, 가동부에 탑재되어 있는 대물렌즈(14)가, 올바른 트랙 위치(트랙 중심)를 추종하도록 할 수 있다.

<109> 이때, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 자기 회로는 단일 트랙 코일(32)을 구비하므로, 도 8a 및 도 8b에 빗금으로 표시한 바와 같이, 종래의 포커스 방향으로 2개의 트랙 코일을 배치한 구조에 비해, 트랙킹 방향으로의 구동에 기여하는 트랙 코일(32)의 유효 코일 길이를 길게 할 수 있다. 따라서, 원하는 트랙킹 성능을 확보하면서, 액츄에이터의 높이부분 크기를 줄여 액츄에이터를 박형화하는 것이 가능하다.

<110> 도 9a 및 도 9b는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터가 가동부를 포커스 방향으로 구동하는 원리를 보여준다.

<111> 도 9a에 보여진 바와 같이, 제1포커스/틸트 코일(33)에 시계 방향으로 전류가 흐르고, 높이 방향으로 상방에 위치한 제2포커스/틸트 코일(35)에 반 시계 방향으로 전류가 흐르면, 제1포커스/틸트 코일(33)과 제2포커스/틸트 코일(35)에는 모두 하방으로 자기력(F_f)이 작용한다. 또한, 도 9b에 보여진 바와 같이, 제1포커스/틸트 코일(33)과 제2포커스/틸트 코일(35)에 도 9a의 경우와 반대 방향으로 전류가 흐르면, 제1포커스/틸트 코일(33)과 제2포커스/틸트 코일(35)에는 모두 상방으로 자기력(F_f)이 작용한다.

- <112> 이와 같이, 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)에 전류가 인가되는 방향에 따라, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 가동부에는 상,하방 즉, +포커스 방향 및 -포커스 방향으로 자기력이 작용하고, 이에 따라 상기 가동부는 포커스 방향으로 움직인다. 따라서, 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)에 전류를 인가하는 방향을 적절히 제어함으로써, 가동부에 탑재되는 대물렌즈(14)의 포커스 방향을 따른 위치를 변경시킬 수 있다.
- <113> 도 10a 및 도 10b는 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터가 가동부를 래디얼 틸트 방향으로 구동하는 원리를 보여준다. 래디얼 틸트 방향 구동시에는, 일 자기 회로내의 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)에 비동기신호를 입력한다.
- <114> 도 10a에 보여진 바와 같이, 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)에 시계 방향으로 전류가 흐르면, 제1포커스/틸트 코일(33)에는 하방으로 자기력(Frt)이 작용하고, 제2포커스/틸트 코일(35)에는 상방으로 자기력(Frt)이 작용한다. 또한, 도 10b에 보여진 바와 같이, 제1포커스/틸트 코일(33)과 제2포커스/틸트 코일(35)에 도 10a의 경우와 반대 방향으로 전류가 흐르면, 제1포커스/틸트 코일(33)에는 상방으로 자기력(Frt)이 작용하고, 제2포커스/틸트 코일(35)에는 하방으로 자기력(Frt)이 작용한다.
- <115> 이와 같이, 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)에 전류가 인가되는 방향에 따라, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터의 가동부의 래디얼 방향을 따른 일측은 상방, 다른측은 하방으로 자기력(Frt)이 작용하고, 이에 따라 상기 가동부는 래디얼 틸트 방향으로 움직인다. 따라서, 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)에 전류를 인가하는 방향을 적절히 제어함으로써, 가동부에 탑재되는 대물렌즈(14)의 상대적인 래디얼 틸트를 조절할 수 있다.

- <116> 여기서, 도 9a 및 도 9b, 도 10a 및 도 10b에서 제1 및 제2포커스/틸트 코일 (33)(35)의 빗금친 부분은, 자기력 발생에 기여하는 유효코일부분이다.
- <117> 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 자기 회로를 구비한 광픽업 액츄에이터는 가동부를 2축 구동하여, 포커스 방향 및 트래킹 방향으로 움직여줄 수 있다.
- <118> 부가하여, 각 자기 회로의 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)에 비동기신호를 입력하면, 가동부를 래디얼 틸트 방향으로 조절할 수 있어 3축 구동이 가능하다. 물론, 이 경우에는 6개의 와이어를 필요로 한다.
- <119> 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 자기 회로를 구비한 광픽업 액츄에이터는 가동부의 2축 또는 3축 구동이 가능하다.
- <120> 또한, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터에는 자기 회로가 한쌍이 구비되기 때문에, 보빈(15)의 일 측면(15a)쪽에 배치되는 자기 회로는 도 9a를 참조로 설명한 바와 같이, 하방으로 자기력이 작용하고, 보빈(15)의 반대 측면(15b)쪽에 배치되는 자기 회로는 도 9b를 참조로 설명한 바와 같이, 상방으로 자기력이 작용하도록 비동기신호를 입력하여 구동하면, 가동부를 탄젠셜 틸트 방향으로 구동할 수 있다.
- <121> 따라서, 한쌍의 자기 회로의 제1 및 제2포커스/틸트 코일(33)(35)에 인가되는 전류를 상기와 같이 제어하면, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터로 가동부를 4축 구동하는 것이 가능하다.
- <122> 이상에서는 도 2를 참조로, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터에 있어서, 자기 회로의 코일부분이 가동부 즉, 보빈(15)에 설치되고, 자기 회로의 자석 부분이 베이스(10)에 설치되는 것으로 도시하였으나, 이는 예시 일뿐, 자기 회로의 코일 부분과 자석 부분

의 설치 위치가 반대로 될 수도 있다. 또한, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는 도 2에 도시된 구조에 한정되는 것은 아니며, 다양하게 변형될 수 있다.

<123> 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따르면, 광학계에 의해 높이 제한이 요구되어지는 경우에도 감도(특히, 트래킹 방향 구동의 감도)의 큰 손실없이 틸트 구동이 가능한 광픽업 액츄에이터를 얻을 수 있으며, 이러한 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 예컨대, DVD-RAM 또는 DVD-RAM 및 CD 패밀리등을 기록 및/또는 재생하는 광 기록 및/또는 재생기기에 적용할 수 있다.

<124> 또한, 본 발명에 따르면, 틸트 방향의 구동을 하지 않고, 광학계의 높이 제한이 요구되어지는 광픽업 액츄에이터를 얻을 수 있으며, 이러한 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, CD 및 DVD 호환형이나, CD-RW, DVD-ROM 등을 기록 및/또는 재생하는 광 기록 및/또는 재생기기에 적용할 수 있다.

<125> 도 11은 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터를 채용한 광 기록 및/또는 재생기기의 구성을 개략적으로 보인 도면이다.

<126> 도 11을 참조하면, 광 기록 및/또는 재생기기는 광정보저장매체 예컨대, 광디스크(D)를 회전시키기 위한 스피들 모터(55)와, 상기 광디스크(D)의 반경 방향으로 이동 가능하게 설치되어 광디스크에 기록된 정보를 재생 및/또는 정보를 기록하는 광픽업(50)과, 스피들 모터(55)와 광픽업(50)을 구동하기 위한 구동부(57)와, 광픽업(50)의 포커스, 트래킹 및/또는 틸트 서보를 제어하기 위한 제어부(170)를 포함한다. 여기서, 참조번호 52는 턴테이블, 53은 광디스크(D)를 척킹하기 위한 클램프를 나타낸다.

<127> 광픽업(50)은 광원으로부터 출사된 광을 광디스크(D)에 집속시키는 대물렌즈(14)를 포함하는 광픽업 광학계와, 이 대물렌즈(31)를 2축, 3축 또는 4축 구동하기 위한 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터를 포함한다.

<128> 광디스크(D)로부터 반사된 광은 광픽업(50)에 마련된 광검출기를 통해 검출되고 광전변환되어 전기적 신호로 바뀌고, 이 전기적 신호는 구동부(57)를 통해 제어부(59)에 입력된다. 상기 구동부(57)는 스피들 모터(55)의 회전 속도를 제어하며, 입력된 신호를 증폭시키고, 광픽업(50)을 구동한다. 상기 제어부(59)는 구동부(57)로부터 입력된 신호를 바탕으로 조절된 포커스 서보, 트래킹 서보 및/또는 틸트 서보 명령을 다시 구동부(57)로 보내, 광픽업(50)의 포커싱, 트래킹 및/또는 틸트 동작이 구현되도록 한다.

【발명의 효과】

<129> 상기한 바와 같은 본 발명에 따르면, 분극 구조가 개선된 자석, 단일의 트랙 코일, 2개의 포커스/트랙 코일을 포함하는 자기 회로에 의해, 원하는 트래킹 성능을 확보하면서도 박형화가 가능한 광픽업 액츄에이터 및 이를 채용한 광 기록 및/또는 기기를 구현할 수 있다.

<130> 또한, 자속 세기 분포의 비대칭성을 이용하여, 포커스 방향을 따른 분극선의 위치를 조정하면, 트래킹 감도를 보다 좋게 할 수 있으며, 광픽업 액츄에이터의 상황에 따라 본 발명의 일 실시예 및 다른 실시예에 따른 자기 회로 중 어느 하나를 선택하여 적용하여 구동 중심을 바꿔주면, 저감된 롤링을 나타내는 광픽업 액츄에이터를 구현할 수 있다.

- <131> 또한, 본 발명에 따르면, 자기 회로에 입력되는 신호를 제어함에 의해, 2축, 3축 또는 4축 구동을 할 수 있으며, 선형성이 우수하다.
- <132> 따라서, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 광학계의 높이 제한이 요구되어지는 광픽업 액츄에이터로 적합하며, 감도의 큰 손실없이 틸트 구동이 가능하므로, DVD-RAM, DVD-RW, CD-RW 및 그 호환형의 광픽업 액츄에이터로 적용될 수 있다.
- <133> 또한, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 틸트 구동을 하지 않고 광학계의 높이 제한이 요구되어지는 CD-RW, DVD-ROM 및 그 호환형의 광픽업 액츄에이터로 적용될 수 있다.
- <134> 또한, 본 발명에 따른 광픽업 액츄에이터는, 트래킹 성능의 큰 손실없이 좀더 박형의 슬림 타입을 요구하는 슬림형 광픽업 액츄에이터로 적용될 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

서로 이웃되게 위치되고 서로 반대 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부와, 상기 제1 및 제2자석부에 의해 적어도 두 변이 감싸지도록 상기 제1 및 제2자석부와 각각 이웃되게 마련되고 상기 제1 및 제2자석부와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부를 포함하는 분극 구조를 갖는 자석과;

트래킹 방향으로의 구동을 위해 상기 제1 및 제2자석부에 걸쳐 위치된 트랙 코일과;

포커스 방향을 포함하여, 상기 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향으로 구동하기 위하여, 상기 제1 및 제3자석부에 걸쳐 위치되는 제1포커스/틸트 코일과, 상기 제2 및 제4자석부에 걸쳐 위치되는 제2포커스/틸트 코일;을 포함하는 것을 특징으로 하는 자기 회로.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2자석부 중 어느 하나는 대략 "ㄱ"자 형태, 다른 하나는 그 대칭인 구조로 형성되어, 구동 중심을 상방쪽에 위치시키고자 할 때 사용할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 자기 회로.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2자석부 중 어느 하나는 대략 "ㄴ"자 형태, 다른 하나는 그 대칭인 구조로 형성되어, 구동 중심을 하방쪽에 위치시키고자 할 때 사용할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 4】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제3자석부 사이의 분극선과 상기 제2 및 제4자석부 사이의 분극선의 포커스 방향을 따른 위치는 트래킹 감도를 최적화할 수 있도록 변경되는 것을 특징으로 하는 자기 회로.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 자석은 4분극의 면분극 자석 및 한쌍의 2분극의 면분극 자석이 세트로 배치되어 이루어진 것 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 자기 회로.

【청구항 6】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자석은 4분극의 면분극 자석 및 한쌍의 2분극의 면분극 자석이 세트로 배치되어 이루어진 것 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 자기 회로.

【청구항 7】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일에 인가되는 전류 방향을 제어하여, 2축, 3축 또는 4축 구동용으로 선택적으로 사용될 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 자기 회로.

【청구항 8】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일 및 트래킹 코일 중 적어도 하나는 미세 유형 코일인 것을 특징으로 하는 자기 회로.

【청구항 9】

대물렌즈가 탑재되는 보빈과; 상기 보빈이 베이스에 대해 움직일 수 있도록, 일단 이 상기 보빈의 측면에 고정되고 타단이 상기 베이스 상의 일측에 마련된 홀더에 고정되는 지지부재와; 상기 보빈의 양측면 및 베이스에 상호 대향되게 설치되는 한쌍의 자기 회로;를 포함하며,

상기 자기 회로는,

서로 이웃되게 위치되고 서로 반대의 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부와, 상기 제1 및 제2자석부에 의해 적어도 두번이 감싸지도록 상기 제1 및 제2자석부와 각각 이웃되게 마련되고 상기 제1 및 제2자석부와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부를 포함하는 분극 구조를 갖는 자석과;

상기 제1 및 제2자석부에 걸쳐 위치되어, 상기 보빈을 트래킹 방향으로 구동하기 위한 트랙 코일과;

포커스 방향을 포함하여, 상기 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향으로 상기 보빈을 구동하기 위하여, 상기 제1 및 제3자석부에 걸쳐 위치되는 제1포커스/틸트 코일과, 상기 제2 및 제4자석부에 걸쳐 위치되는 제2포커스/틸트 코일;을 포함하는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 10】

제9항에 있어서, 상기 제1 및 제2자석부 중 어느 하나는 대략 "ㄱ"자 형태, 다른 하나는 그 대칭인 구조로 형성되어, 구동 중심을 상방쪽에 위치시키고자 할 때 사용할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 11】

제9항에 있어서, 상기 제1 및 제2자석부 중 어느 하나는 대략 "ㄴ"자 형태, 다른 하나는 그 대칭인 구조로 형성되어, 구동 중심을 하방쪽에 위치시키고자 할 때 사용할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 12】

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제3자석부 사이의 분극선과 상기 제2 및 제4자석부 사이의 분극선의 포커스 방향을 따른 위치는 트래킹 감도를 최적화할 수 있도록 변경되는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 13】

제12항에 있어서, 상기 자석은 4분극의 면분극 자석 및 한쌍의 2분극의 면분극 자석이 세트로 배치되어 이루어진 것 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 14】

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자석은 4분극의 면분극 자석 및 한쌍의 2분극의 면분극 자석이 세트로 배치되어 이루어진 것 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 15】

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 한쌍의 자기 회로의 제1 및 제2 포커스/틸트 코일에 인가되는 전류 방향을 제어하여, 2축, 3축 또는 4축 구동용으로 선택하여 사용가능한 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 16】

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일 및 트랙 코일 중 적어도 하나는 미세 유형 코일인 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 17】

제9항에 있어서, 상기 지지부재는 상기 보빈의 자기 회로가 배치되는 측면과는 다른 측면에 고정되는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 18】

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일 및 트랙 코일을 포함하는 코일 및 상기 자석 중 어느 하나는 상기 보빈의 측면에 설치되고, 다른 하나는 상기 베이스에 설치되는 것을 특징으로 하는 광픽업 액츄에이터.

【청구항 19】

대물렌즈를 구동하는 액츄에이터를 구비하며, 디스크의 반경방향으로 이동 가능하게 설치되어 디스크에 기록된 정보를 재생하거나 정보를 기록하는 광픽업과; 상기 광픽업의 포커스, 트랙 서보를 제어하기 위한 제어부;를 포함하는 광 기록 및/또는 재생기에 있어서,

상기 액츄에이터는,

대물렌즈가 탑재되는 보빈과; 상기 보빈이 베이스에 대해 움직일 수 있도록, 일단이 상기 보빈의 측면에 고정되고 타단이 상기 베이스 상의 일측에 마련된 홀더에 고정되는 지지부재와; 상기 보빈의 양측면 및 베이스에 상호 대향되게 설치되는 한쌍의 자기 회로;를 포함하며,

상기 자기 회로는,

서로 이웃되게 위치되고 서로 반대의 분극 배열을 갖는 제1 및 제2자석부와, 상기 제1 및 제2자석부에 의해 적어도 두번이 감싸지도록 상기 제1 및 제2자석부와 각각 이웃되게 마련되고 상기 제1 및 제2자석부와는 각각 반대의 분극 배열을 갖는 제3 및 제4자석부를 포함하는 분극 구조를 갖는 자석과;

상기 제1 및 제2자석부에 걸쳐 위치되어, 상기 보빈을 트래킹 방향으로 구동하기 위한 트랙 코일과;

포커스 방향을 포함하여, 상기 포커스 방향 및 틸트 방향 중 적어도 일 방향으로 상기 보빈을 구동하기 위하여, 상기 제1 및 제3자석부에 걸쳐 위치되는 제1포커스/틸트 코일과, 상기 제2 및 제4자석부에 걸쳐 위치되는 제2포커스/틸트 코일;을 포함하는 것을 특징으로 하는 광 기록 및/또는 재생기기.

【청구항 20】

제19항에 있어서, 상기 제1 및 제2자석부 중 어느 하나는 대략 "ㄱ"자 형태, 다른 하나는 그 대칭인 구조로 형성되어, 구동 중심을 상방쪽에 위치시키고자 할 때 사용할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광 기록 및/또는 재생기기.

【청구항 21】

제19항에 있어서, 상기 제1 및 제2자석부 중 어느 하나는 대략 "ㄴ"자 형태, 다른 하나는 그 대칭인 구조로 형성되어, 구동 중심을 하방쪽에 위치시키고자 할 때 사용할 수 있도록 된 것을 특징으로 하는 광 기록 및/또는 재생기기.

【청구항 22】

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제3자석부 사이의 분극선과 상기 제2 및 제4자석부 사이의 분극선의 포커스 방향을 따른 위치는 트래킹 감도를 최적화할 수 있도록 변경되는 것을 특징으로 하는 광 기록 및/또는 재생기기.

【청구항 23】

제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 자석은 4분극의 면분극 자석 및 한쌍의 2분극의 면분극 자석이 세트로 배치되어 이루어진 것 중 어느 하나인 것을 특징으로 하는 광 기록 및/또는 재생기기.

【청구항 24】

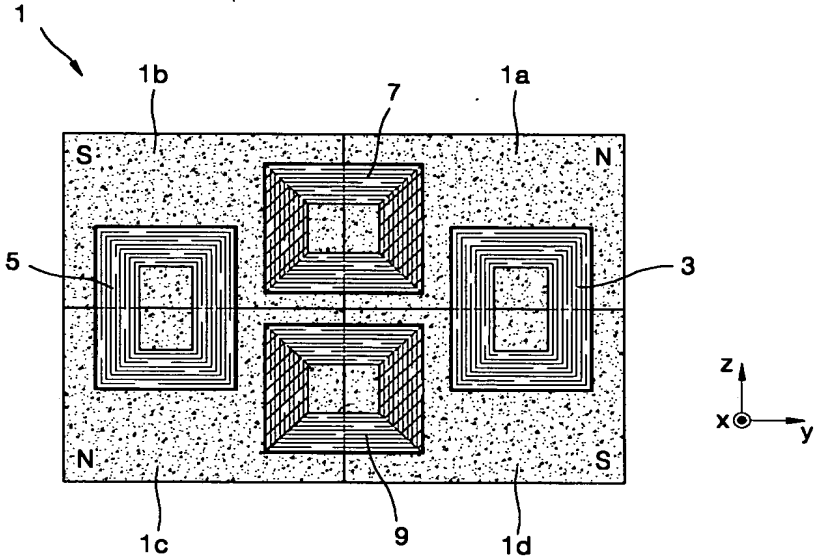
제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 한쌍의 자기 회로의 제1 및 제2 포커스/틸트 코일에 인가되는 전류 방향을 제어하여, 2축, 3축 또는 4축 구동용으로 선택하여 사용 가능한 것을 특징으로 하는 광 기록 및/또는 재생기기.

【청구항 25】

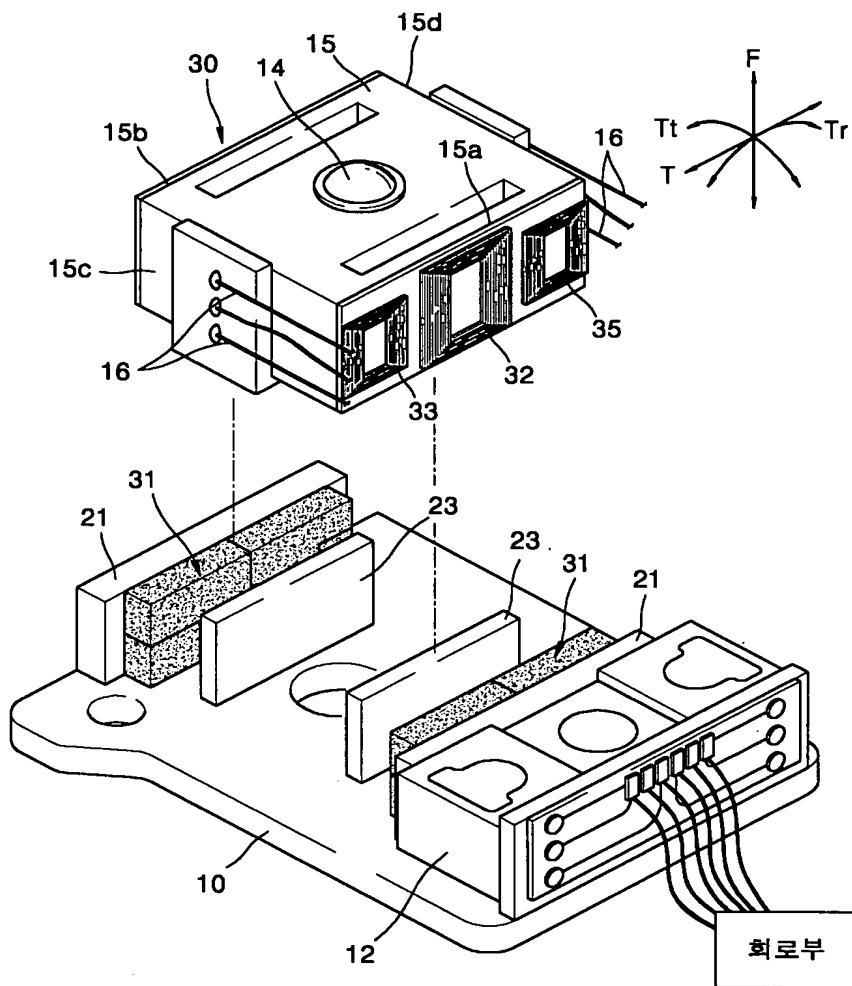
제19항 내지 제21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 및 제2포커스/틸트 코일 및 트래킹 코일 중 적어도 하나는 미세 유형 코일인 것을 특징으로 하는 광 기록 및/또는 재생기기.

【도면】

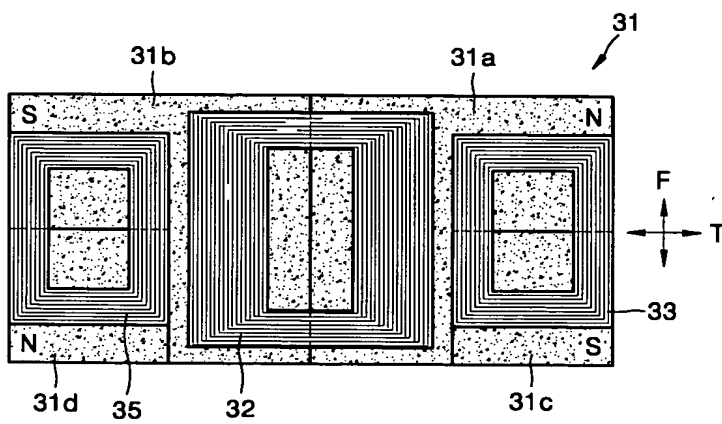
【도 1】



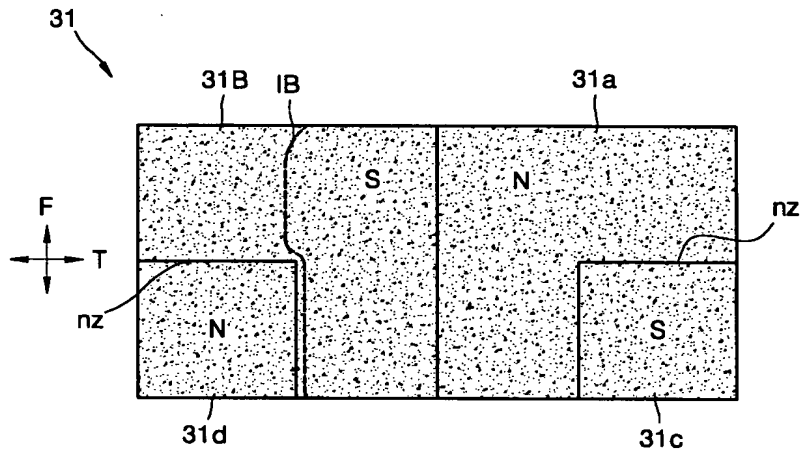
【도 2】



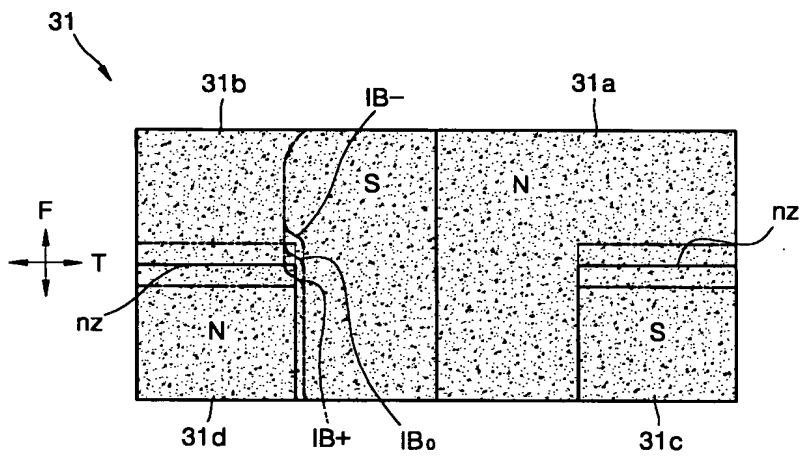
【도 3】



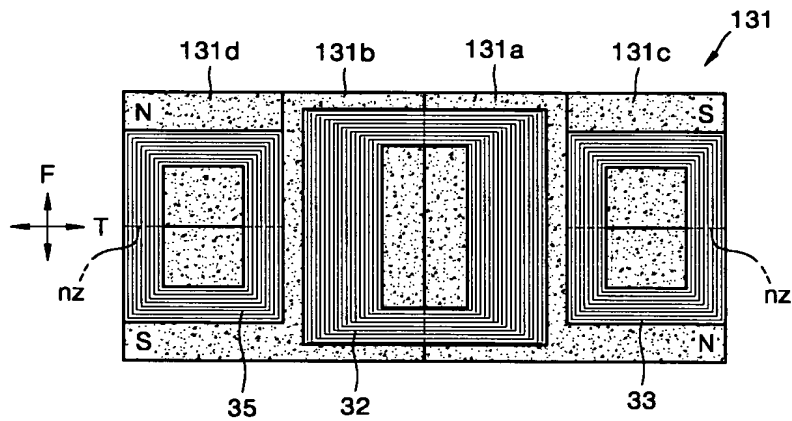
【도 4】



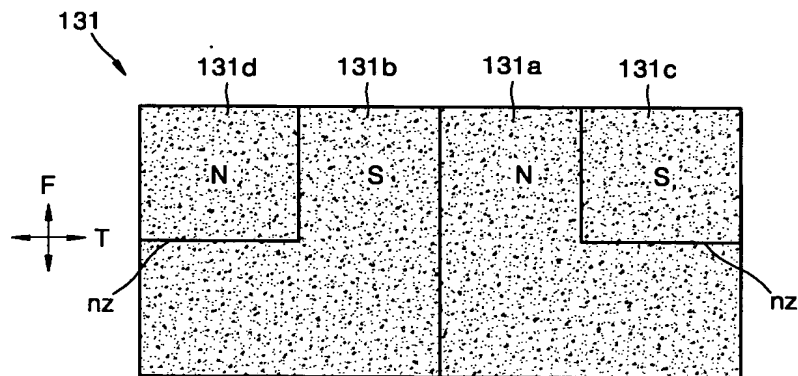
【도 5】



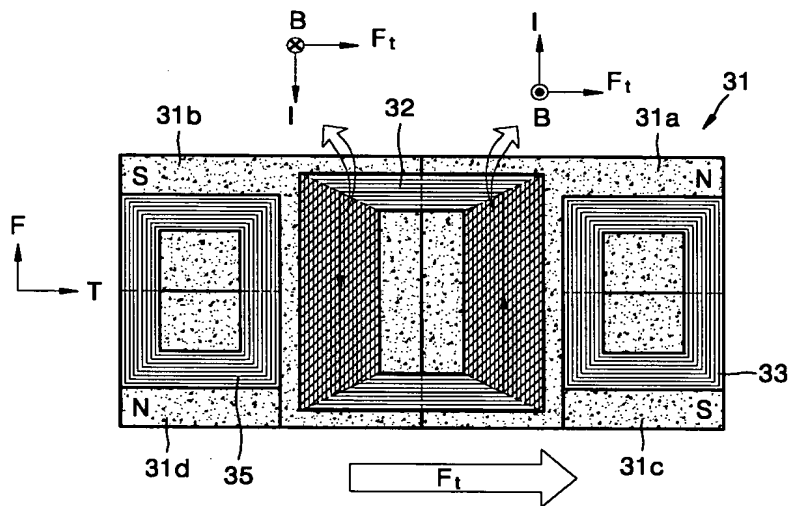
【도 6】



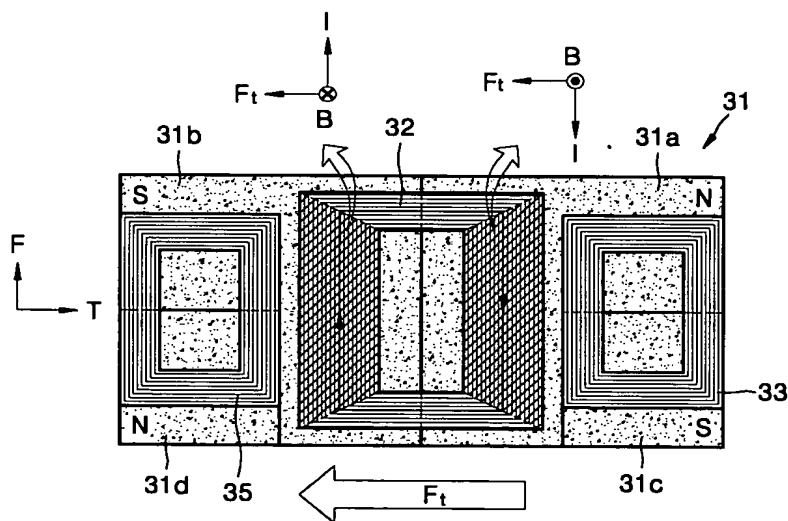
【도 7】



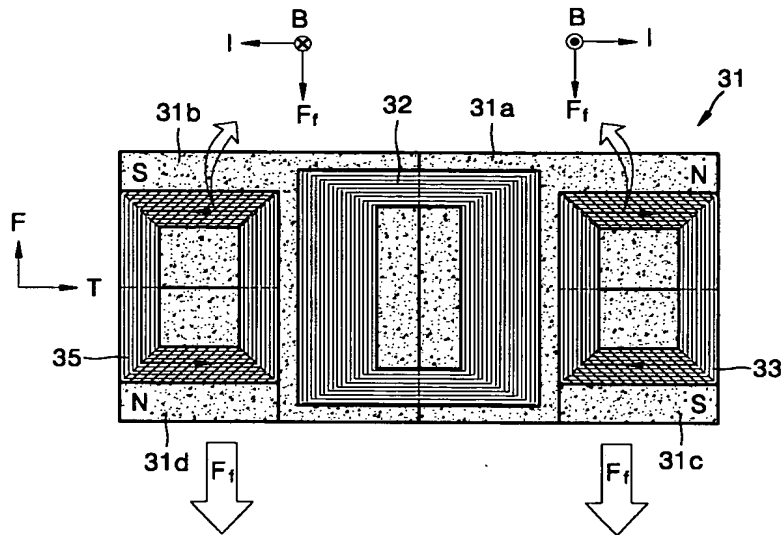
【도 8a】



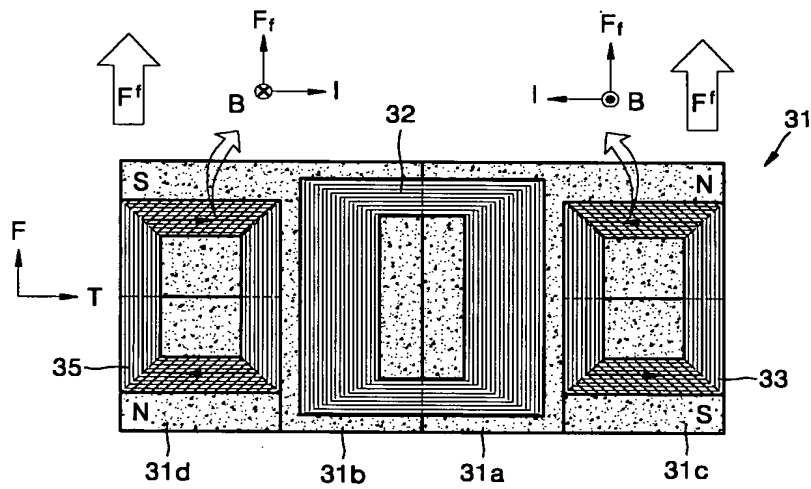
【도 8b】



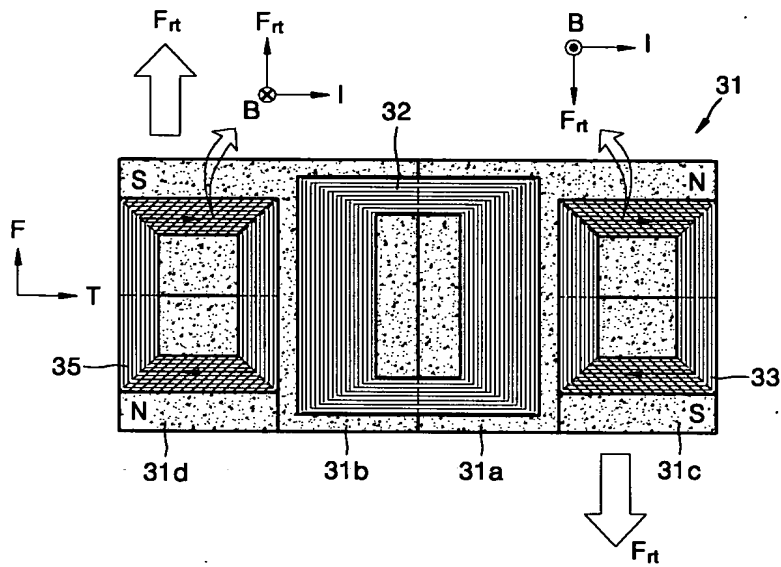
【도 9a】



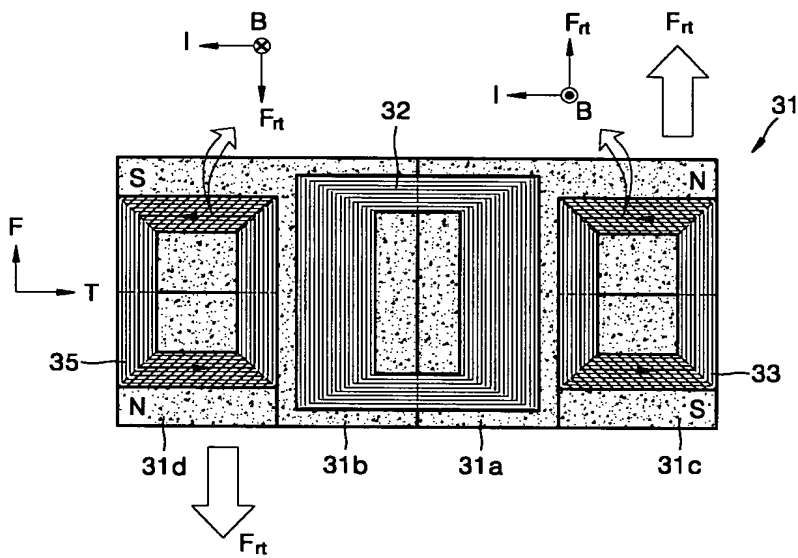
【도 9b】



【도 10a】



【도 10b】



【도 11】

